

2

2003-59 US
500615. 20209
10/685,548

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 5 月 2 2 日

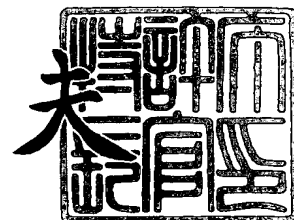
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 4 5 3 1 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 5 3 1 9]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社三協精機製作所

2 0 0 3 年 1 0 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 4 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 2003-05-12

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 3 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 33/16

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精
機製作所 諏訪南工場内

 【氏名】 大槻 登

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精
機製作所 諏訪南工場内

 【氏名】 宮坂 美房

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精
機製作所 諏訪南工場内

 【氏名】 藤田 雄二

【特許出願人】

 【識別番号】 000002233

 【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所

【代理人】

 【識別番号】 110000121

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 アイアット国際特許業務法人

 【代表者】 渡辺 秀治

 【電話番号】 03-5351-7518

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 177232

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0210651

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ駆動装置、薄型カメラおよびカメラ付き携帯電話機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを上記レンズの光軸に沿って直動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置において、上記駆動手段は、

上記レンズホルダを外周側で囲むように配置されて上記レンズホルダを上記光軸方向に沿って直動させるための駆動力を発生させる電磁機構と、

この電磁機構で囲まれた内部空間に配置されると共に、上記レンズホルダに設けた係合部に係合し、このレンズホルダの上記光軸に対する傾きを抑制して上記光軸に沿った直動動作をガイドするガイド軸と、

を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記レンズホルダは、2 本の前記ガイド軸に同時にガイドされて直動動作し、前記係合部は、前記ガイド軸に対して光軸方向に摺動する摺動部をそれぞれ有し、一方の摺動部を他方より前記光軸方向に長く形成したことを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記レンズホルダには、他の前記レンズホルダをガイドする前記長く形成された摺動部を逃げる逃げ部が、ガイドしない前記ガイド軸が挿通する部分に半径方向の内側に切り欠くことで形成されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1, 2 または 3 において、前記光軸方向に並べて配置される 2 つの前記レンズホルダと、周方向に等間隔に配置される 3 本の前記ガイド軸とを有し、2 つの前記レンズホルダは、共通する 1 本の前記ガイド軸および異なる 1 本の前記ガイド軸の計 2 本の前記ガイド軸によってガイドされることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項において、前記駆動手段は、前記レンズホルダを外周側で囲むように配置されて前記光軸周りの回転駆動力を発生させる前記電磁機構と、この電磁機構が発生させた回転駆動力を前記光軸に沿う直線方向への駆動力に変換して前記レンズホルダを直動

させる変換機構とを備え、

上記変換機構は、前記電磁機構で囲まれた内部空間に配置されると共に、前記ガイド軸を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記電磁機構は、外周面が周方向に N S 交互に着磁されたリング状のマグネットを有するロータと、上記リング状のマグネットの外周面に対向する複数の極歯が周方向に配置されたステータとを備え、

前記変換機構は、前記レンズホルダの外周面および前記ロータの内周面のうちの一方側の面に形成された案内溝と、前記レンズホルダの外周面および前記ロータの内周面のうちの他方側の面に保持され、前記案内溝内に入り込んで前記ロータが回転したときに前記案内溝内を相対移動して前記レンズホルダを前記光軸に沿って直動させる突起部を有することを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記係合部近傍に前記突起部を形成したことを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記長く形成された摺動部が前記 2 つのレンズホルダではさまれる空間内に突出するように形成され、前記変換機構は、前記 2 つのレンズホルダがそれぞれ保持する前記レンズの間隔を可変とする機構とされ、その間隔がせばまったときに前記長く形成されたそれぞれの摺動部を対応する前記逃げ部にそれぞれ入り込み可能とすると共に、前記逃げ部に入り込んだ前記長く形成された各摺動部の外周面とその逃げ部の内周面との間に隙間を設けたことを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれか 1 項において、前記レンズと前記レンズホルダとを樹脂の一体成型体で構成し、レンズ部分を非球面樹脂レンズとし、レンズホルダ部分の一部を前記係合部としたことを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 10】 請求項 1 から 9 のいずれか 1 項のレンズ駆動装置と、このレンズ駆動装置の対物側に固定配置されたカバーガラスと、光軸方向であって上記レンズ駆動装置中のレンズをはさんで上記カバーガラスとは反対側に固定配置された撮像素子と、

上記レンズ駆動装置中のレンズホルダであって、光軸方向に直動動作をすると

共にレンズを保持するレンズホルダに固定された絞りと、
を有することを特徴とする薄型カメラ。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 において、前記レンズホルダを少なくとも 2 つ
設け、前記レンズ間の間隔を可変とすることでズーミングを可能とし、上記間隔
が可変とされる前記レンズホルダであって対物側に配置されるレンズホルダの前
記撮像素子側に前記絞りを固定配置したことを特徴とする薄型カメラ。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 または 1 1 記載の薄型カメラをカメラ付き携帯
電話機のカメラ部とし、上記薄型カメラ中のカバーガラスの表面とケースの表面
とを一直線状に配置し、上記カバーガラスの表面から上記薄型カメラ中の撮像素
子の裏面までの長さを 6 ～ 1 0 mm とし、上記撮像素子と上記ケースの裏面との
間に上記撮像素子に接続される基板を配置したことを特徴とするカメラ付き携帯
電話機。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラなどに用いられるレンズ駆動装置および薄型カメラならびに
カメラ付き携帯電話機に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

カメラ付き携帯電話機などに搭載される薄型カメラとしては、撮影における焦
点調整やズーム調整を行うためのレンズ移動距離が通常のカメラに比べて短い
ので、レンズを直接、磁気駆動するレンズ駆動装置が適している。このような磁気
駆動タイプのレンズ駆動装置としては、たとえば、次のようなものが知られてい
る。すなわち、レンズを保持する筒状のレンズホルダと、レンズホルダの外周に
取り付けられたリング状のロータマグネットと、ロータマグネットに対向する駆動コ
イルとを有し、駆動コイルへの通電を制御することにより、レンズを保持するレ
ンズホルダを変換機構を介さずに直接、光軸方向に直動させると共に、そこにレ
ンズホルダを磁気保持する構成のものが案出されている（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

一方、モータの回転力を直進運動に変換する変換機構を利用する場合の例として、レンズが保持されたレンズホルダを光軸に沿って案内するガイド軸を採用しているものが知られている（たとえば特許文献 2、3 参照）。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 5 0 7 5 9 号公報（第 3 - 5 頁、図 1 - 3）

【特許文献 2】

特開平 9 - 1 0 6 3 1 4 号公報（図 1）

【特許文献 3】

特開平 1 0 - 1 4 2 4 7 2 号公報（要約書）

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 のような従来のレンズ駆動装置では、レンズホルダのガイドが不十分であるため、レンズの位置精度、特に周方向の位置精度が悪くなりがちとなったり、レンズの水平精度が落ちがちとなっている。また、駆動コイルに通電して励磁させることによってレンズホルダの位置を保持しているので、通電を停止すると、レンズホルダの位置保持が解除されてしまう。このため、通電を停止したときに、外力、振動によってレンズの位置が移動してしまうという問題点も存在する。かといって、常時、給電すると、消費電力が大きくなり、携帯電話機などといった携帯機器に搭載できなくなるという問題点がある。

【0 0 0 6】

また、特許文献 2 や 3 のような回転運動を直進運動に変えて力を伝達するレンズ駆動機構の場合、モータ機構からレンズホルダまでの力の伝達機構や変換機構が複雑化し、組み立て作業の効率が悪化すると共にレンズ駆動機構を組み込まれた装置が大型化しがちとなる。

【0 0 0 7】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、レンズの位置精度の向上を図り、かつ、小型化を図るという課題を解決可能なレンズ駆動装置および薄型カメラならびにカメラ付き携帯電話機を提案することを目的とする

。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本発明では、レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダをレンズの光軸に沿って直動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置において、駆動手段は、レンズホルダを外周側で囲むように配置されてレンズホルダを光軸方向に沿って直動させるための駆動力を発生させる電磁機構と、この電磁機構で囲まれた内部空間に配置されると共に、レンズホルダに設けた係合部に係合し、このレンズホルダの光軸に対する傾きを抑制して光軸に沿った直動動作をガイドするガイド軸と、を有している。

【0 0 0 9】

本発明では、レンズホルダを外周側で囲むように電磁機構を設けたため、レンズホルダの側方に電磁機構を配置した場合と比較して、レンズ駆動装置を小型化できる。また、ガイド軸の存在によって、レンズの位置精度、特に周方向の位置精度を向上させ、レンズの水平精度を向上させることができる。さらに、レンズホルダをガイドするガイド軸が電磁機構で囲まれた内部空間、すなわち電磁機構とレンズの間にあるレンズホルダ部分に配置されることとなるため、レンズ駆動装置の径方向の大きさを抑えることができる。

【0 0 1 0】

他の発明は、上述の発明のレンズ駆動装置に加え、レンズホルダは、2本のガイド軸に同時にガイドされて直動動作し、係合部は、ガイド軸に対して光軸方向に摺動する摺動部をそれぞれ有し、一方の摺動部を他方より光軸方向に長く形成している。この発明では、ガイド軸が2本であるため、レンズホルダのこじれ現象が生じにくく、位置ずれも発生しにくい。しかも、長い摺動部を設けているので、レンズホルダの倒れが生じにくくなり、レンズが光軸と平行に直動することとなる。

【0 0 1 1】

また、レンズホルダには、他のレンズホルダをガイドする長く形成された摺動部を逃げる逃げ部が、ガイドしないガイド軸が挿通する部分に半径方向の内側に

切り欠くことで形成されるのが好ましい。この構成を採用すると、長く形成された摺動部が逃げ部に入り込める構成とすることができ、小型化しやすくなる。しかも、ガイドしないガイド軸の回りに空間を形成でき、他の2本のガイド軸での案内の妨げとなることがない。

【0012】

また、光軸方向に並べて配置される2つのレンズホルダと、周方向に等間隔に配置される3本のガイド軸とを有し、2つのレンズホルダは、共通する1本のガイド軸および異なる1本のガイド軸の計2本のガイド軸によってガイドされるのが好ましい。このように構成すると、3本のガイド軸がバランス良く配置されることとなり、スペースを有効活用することができる。また、2本のガイド軸によってガイドされるため、回り防止とスムーズな直動動作を図ることができる。

【0013】

また、駆動手段は、レンズホルダを外周側で囲むように配置されて光軸周りの回転駆動力を発生させる電磁機構と、この電磁機構が発生させた回転駆動力を光軸に沿う直線方向への駆動力に変換してレンズホルダを直動させる変換機構とを備え、変換機構は、電磁機構で囲まれた内部空間に配置されると共に、ガイド軸を有するようにするのが好ましい。この発明では、電磁機構が発生させた回転駆動力を変換機構によって光軸に沿う直線方向への駆動力にメカ的に変換してレンズホルダを直動させるため、電磁機構に対する給電を停止した状態でレンズホルダに光軸方向の外力が加わっても、このような外力によってレンズホルダが光軸方向に移動することを変換機構のメカ的な作用によって阻止する。したがって、電磁機構に給電しなくても、レンズホルダを所定位置に保持することができる。しかも、変換機構が電磁機構で囲まれた内部空間、すなわち電磁機構とレンズの間に配置されることとなるため、レンズ駆動装置の径方向の大きさを抑えることができる。

【0014】

また、電磁機構は、外周面が周方向にN S交互に着磁されたリング状のマグネットを有するロータと、リング状のマグネットの外周面に対向する複数の極歯が周方向に配置されたステータとを備え、変換機構は、レンズホルダの外周面およ

びロータの内周面のうちの一方側の面に形成された案内溝と、レンズホルダの外周面およびロータの内周面のうちの他方側の面に保持され、案内溝内に入り込んでロータが回転したときに案内溝内を相対移動してレンズホルダを光軸に沿って直動させる突起部を有するようにするのが好ましい。このように構成すると、電磁機構に対する給電を停止した状態でレンズホルダに光軸方向の外力が加わっても、このような外力によってレンズホルダが光軸方向に移動することを、ステータとロータとの間に作用するディテントトルクによっても阻止する。したがって、電磁機構に給電しなくても、レンズホルダを所定位置に確実に保持することができる。また、電磁機構をステップモータとすることができるため、その場合、ステータへの給電によってステップ数を制御するだけで、レンズの光軸方向における位置を確実に制御することができる。また、この変換機構では、簡単な構成によってレンズを光軸周りに回転させることなく、光軸方向に移動させることができる。また、レンズホルダは、突起部が案内溝内を相対移動することにより直動するので、光軸に対する案内溝の傾斜角を調整することにより、ロータの回転によるレンズホルダの光軸方向の移動量や位置精度を最適条件に設定することができる。

【0015】

また、係合部近傍に突起部を形成するのが好ましい。このように構成した場合、案内溝により案内される突起部とガイド軸に案内される係合部との距離が短くなるため、互いの案内動作に影響し合う力を共に小さいものとすることができる。

【0016】

さらに、長く形成された摺動部が2つのレンズホルダではさまれる空間内に突出するように形成され、変換機構は、2つのレンズホルダがそれぞれ保持するレンズの間隔を可変とする機構とされ、その間隔がせばまったときに長く形成されたそれぞれの摺動部を対応する逃げ部にそれぞれ入り込み可能とすると共に、逃げ部に入り込んだ長く形成された各摺動部の外周面とその逃げ部の内周面との間に隙間を設けるのが好ましい。この構成とすると、ズームレンズ機構を採用した場合、レンズ案内のスムーズ化と共にズームレンズ機構の小型化を可能とするこ

とができる。

【0017】

また、他の発明では、上述の各発明のレンズ駆動装置に加え、レンズとレンズホルダとを樹脂の一体成型体で構成し、レンズ部分を非球面樹脂レンズとし、レンズホルダ部分の一部に係合部としている。この構成とすると、組み立て精度、特にレンズホルダをレンズの光軸とガイド軸の両軸に対して垂直となる状態を維持させつつ直動動作させる際の精度、を向上させるのが容易となる。

【0018】

また、本発明の薄型カメラは、上述したレンズ駆動装置と、このレンズ駆動装置の対物側に固定配置されたカバーガラスと、光軸方向であってレンズ駆動装置中のレンズをはさんでカバーガラスとは反対側に固定配置された撮像素子と、レンズ駆動装置中のレンズホルダであって光軸方向に直動動作をすると共にレンズを保持するレンズホルダに固定された絞りと、を有している。

【0019】

この薄型カメラは、レンズ駆動部分が偏平化可能とされているため、全体の薄型化が可能となる。また、通電を停止した状態でレンズの位置保持を行うことができるため、通電を常時行う必要が無くなり低消費電力化したカメラとなる。また、直動動作するレンズホルダに絞りが固定されているため、絞りをレンズホルダに固定して、レンズホルダを組み込めば自動的に絞りも組み込まれることとなり、絞りの組み込み作業が効率化される。また、レンズホルダのガイド軸に対する垂直度をそのまま利用して絞りが組み込まれることとなるため、光軸に対する絞りの垂直度を設定しやすいものとなる。

【0020】

また、他の発明は、上述の薄型カメラに加え、レンズホルダを少なくとも2つ設け、レンズ間の間隔を可変とすることでズーミングを可能とし、間隔が可変とされるレンズホルダであって対物側に配置されるレンズホルダの撮像素子側に絞りを固定配置している。この発明では、ズーミング機構の対物側のレンズホルダの撮像素子側に絞りが固定されているので、ズーミング機構の対物側のレンズを通過した光であってレンズとして十分な機能を果たさない部分を通ってくる光を

遮断できるので、対物側のレンズによって正しく屈折されてきた光のみを撮像素子側のレンズに案内することができる。

【0021】

また、本発明のカメラ付き携帯電話機は、上述の薄型カメラをカメラ付き携帯電話機のカメラ部とし、薄型カメラ中のカバーガラスの表面とケースの表面とを一直線状に配置し、カバーガラスの表面から薄型カメラ中の撮像素子の裏面までの長さを6～10mmとし、撮像素子とケースの裏面との間に撮像素子に接続される基板を配置している。

【0022】

このカメラ付き携帯電話機は、カメラ部分が偏平小型化されており、しかもカバーガラスの表面から撮像素子の裏面までの長さが6～10mmとなっているため、全体の薄型化が可能となる。また、レンズ駆動装置への通電を停止した状態でレンズの位置保持を行うことができるため、通電を常時行う必要がなくなり、低消費電力化したカメラ付き携帯電話機とすることができる。さらに、撮像素子の裏面とケースの裏面との間に撮像素子に接続される基板を配置しているので、撮像素子が基板に保護され、高長寿命化や高信頼性を達成することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係るレンズ駆動装置を説明する。なお、薄型カメラおよびカメラ付き携帯電話機については、レンズ駆動装置の説明と共に説明することとする。

【0024】

(全体構成)

図1は、本発明の実施の形態に係るレンズ駆動装置を示す断面図である。

【0025】

図1に示すように、このレンズ駆動装置1は、カメラ付き携帯電話機10に搭載されている薄型カメラに組み込まれるものであり、その内部に配置される複数のレンズ2、3を駆動するためのものである。レンズ駆動装置1は、複数のレンズ2、3と、レンズ2を中心に備えたドーナツ状のレンズホルダ4と、レンズ

3 を中心に備えたドーナツ状のレンズホルダ 5 と、レンズホルダ 4, 5 をレンズ 2, 3 の光軸 F に沿って被写体に近づく A 方向、および被写体から遠ざかる B 方向の双方向に移動させる駆動手段となる駆動機構 6 と、レンズホルダ 4, 5 および駆動機構 6 を収納したケース体とを備えている。

【0 0 2 6】

ケース体は、前側ケース 7 と、この前側ケース 7 に対して光軸 F に沿った方向から嵌る後側ケース 8 とを備えている。前側ケース 7 は、被写体光を導入するためにその中央に設置された円形の開口 7 a が形成された端面 7 b と、端面 7 b の外周縁に形成された円錐状の斜面部 7 c と、ロータ 1 1 (詳細は後述) の一方の端部を受けるベアリングボール 1 2 が配置される円輪状のボール受け部 7 d と、ガイド軸 1 3 (詳細は後述) の一端を支持するドーナツ状に形成されたガイド支持部 7 e とを備えている。

【0 0 2 7】

後側ケース 8 は、円板状の背面部 8 a と、被写体光を案内するために背面部 8 a の中央に設置された円形の開口 8 b と、背面部 8 a の外周縁から被写体側に延び前側ケース 7 の外周面に嵌る筒状となる筒状胴部 8 c と、ロータ 1 1 の他方の端部を受けるベアリングボール 1 4 が配置される円輪状のボール受け部 8 d と、ガイド軸 1 3 の他端が挿入されることでガイド軸 1 3 を支持すると共に開口 8 b の外周を囲むこととなるガイド保持部 8 e とを備えている。

【0 0 2 8】

なお、ベアリングボール 1 2 は、円輪状の凹溝となるボール受け部 7 d にほぼ隙間なく円輪状に配置されている。また、ベアリングボール 1 4 も、円輪状の凹溝となるボール受け部 8 d にほぼ隙間なく円輪状に配置されている。

【0 0 2 9】

ケース体の内部には駆動機構 6 が収納される。すなわち、前側ケース 7 の端面 7 b と後側ケース 8 の背面部 8 a の間に駆動機構 6 が収納される。前側ケース 7 の開口 7 a から後側ケース 8 の開口 8 b の間に撮影光学系が配置される。

【0 0 3 0】

図 1 に示すカメラ付き携帯電話機 1 0 は、折り畳み方式のもので、矢示 C 方向

に折り畳まれるものとなっている。折り畳んだときの上面であって開いたときの背面側に、薄型カメラの一部（カバーガラス 21 と前側ケース 7 の端面 7b）が露出する構造とされている。光学系の最前方には、カバーガラス 21 が配置され、その内部に撮影光学系が配置されている。

【0031】

この撮影光学系は、ズーミング光学系とされており、被写体側（対物側）から固定レンズ 22 と、可動の対物側のレンズとなるレンズ 2 と、可動の撮像素子側のレンズとなるレンズ 3 とから構成されている。このズーミング光学系は、ズーム比 2 倍で、3 群 3 枚のレンズ構成で焦点距離は 2 ～ 4 mm とされ、水平画角は 53 度 ～ 28 度で、F 値は 3.5 ～ 5.3 とされている。レンズ 3 の被写体とは反対側には、光軸 F に沿った方向にフィルタ 23 と、撮像素子 24 と、この撮像素子 24 に接続される回路基板 25 とが配置されている。また、レンズ 2 の撮像素子 24 側の面には、中央に円形孔を有する円板状の絞り 26 が固定されている。

【0032】

カバーガラス 21 は、その前面側となる表面が前側ケース 7 の端面 7b やカメラ付き携帯電話機 10 のケースの表面 10a と同一平面（一直線状）となるように設置されている。このカバーガラス 21 は、外部の塵等が撮影光学系部分に入り込むのを防止するものである。固定レンズ 22 は、非球面樹脂レンズで、レンズ作用をする中央のレンズ部と、レンズを保持する作用をする外周部のレンズホルダ部がプラスチック（樹脂）で一体成型されたものとなっている。レンズ部は、両面が凹面とされた凹レンズとされている。その円形外周縁がガイド支持部 7e に突き当たり係止されていると共に、ガイド支持部 7e が外縁となる円形孔内に小径のレンズホルダ部が嵌入している。

【0033】

レンズ 2 は、被写体側に突出した非球面の凸レンズで、このレンズ 2 を支えるレンズホルダ 4 と同一樹脂材で一体的に成型された一体成型体（詳細は後述）とされている。この一体成型体は、全体としては円盤状とされている。レンズ 3 は、撮像素子 24 の側に突出した非球面の凸レンズで、このレンズ 3 を支えるレン

ズホルダ 5 と同一樹脂材で一体的に成型された一体成型体（詳細は後述）とされている。この一体成型体も、全体としては円盤状とされている。

【0 0 3 4】

フィルタ 2 3 は、撮像素子 2 4 の検出波長に対応させて所定の波長の光をカットするためのものである。撮像素子 2 4 は、C C D (Charge-Coupled Device) で構成されており、その検知信号を回路基板 2 5 へ送る。検知信号は、フレキシブル基板 2 6 を介して図示しない制御部（マイクロコンピュータ等で構成されている）へ送られる。

【0 0 3 5】

この薄型カメラでは、カバーガラス 2 1 の表面から撮像素子 2 4 の裏面までの長さ H は 7. 5 mm とされている。この長さ H を 5 mm 以上とすると、ズーミング機構を余裕をもって組み込み易くなり、1 0 mm 以下とすると、撮像素子 2 4 の裏面とカメラ付き携帯電話機 1 0 のケースの裏面 1 0 b との間に回路基板 2 5 を配置しても、カメラ付き携帯電話機 1 0 の厚さを薄くすることができる。

【0 0 3 6】

また、この薄型カメラは、その径 ϕ が 1 0 mm とされている。この径 ϕ を 8 mm 以上とすると、駆動機構 6 の径を大きくでき動作性能が大きく向上する。また、レンズ 2, 3 の性能を向上させ易くなる。一方、1 5 mm 以下とすると、小型化の面で非常に有利となり、携帯電話機、モバイルコンピュータ、P D A (Personal Digital Assistance) 等の小型な装置への組み込みが容易となる。

【0 0 3 7】

（駆動機構 6 の構成）

本実施の形態において、駆動機構 6 は、レンズホルダ 4, 5 を外周側で囲むように配置されて、光軸 F 周りの回転駆動力を発生させる電磁機構 3 1 と、この電磁機構 3 1 が発生させた回転駆動力を光軸 F に沿う直線方向への駆動力に変換してレンズホルダ 4, 5 を直動させる変換機構 3 2 とを有している。

【0 0 3 8】

電磁機構 3 1 は、P M 型ステッピングモータと同一の構造を有しており、外面が周方向に N S 交互に多極着磁されたリング状のマグネット 4 1 と、筒状の溝

付きリング 42 からなるロータ 11 と、リング状のマグネット 41 の外周面に対向するステータ 43 とを備えている。

【0039】

ロータ 11 は、全体として円筒状とされ、レンズホルダ 4, 5 を外周側で囲むように配置される。ロータ 11 は、マグネット 41 をインサート樹脂成型することでマグネット 41 と樹脂製の溝付きリング 42 とが固定され、両者が一体的に回転するようになっている。

【0040】

ステータ 43 は、光軸 F 方向に沿って並べて配置された第 1 の駆動コイル 44 と、第 2 の駆動コイル 45 とを有している。第 1 の駆動コイル 44 は、極歯の外周に巻回されることでドーナツ状に形成され、光軸 F 方向の両側から第 1 の外ステータコア 46 および第 1 の内ステータコア 47 に挟まれている。第 1 の外ステータコア 46 および第 1 の内ステータコア 47 には、第 1 の駆動コイル 44 の内周面に沿って交互に並ぶ複数の極歯が形成されている。

【0041】

同様に、第 2 の駆動コイル 45 も、極歯の外周に巻回されることでドーナツ状に形成されており、光軸 F 方向の両側から第 2 の内ステータコア 48 および第 2 の外ステータコア 49 に挟まれている。第 2 の内ステータコア 48 および第 2 の外ステータコア 49 にも、第 2 の駆動コイル 45 の内周面に沿って交互に並ぶ複数の極歯が形成されている。

【0042】

ここで、ロータ 11 は、ベアリングボール 12, 14 によって、光軸 F 周りに回転可能に支持されている。ロータ 11 とレンズホルダ 4, 5 は、以下に説明する変換機構 32 を介して機構的に結合している。このため、ロータ 11 は、光軸 F に沿っての移動が規制された状態で光軸 F 周りに回転可能に支持されている。この実施の形態では、ベアリングボール 12, 14 およびボール受け部 7d, 8d によって、ロータ 11 に対する支持手段が構成されている。また、レンズホルダ 4, 5 は、回転阻止手段であり、ガイド手段ともなるガイド軸 13 が挿通されることで光軸 F 周りの回転が阻止されている。

【0043】

以下に、変換機構 32 の詳細構造と動作について、図 1 および図 2 から図 6 を参照しながら説明する。

【0044】

図 2 は、ロータ 11 の内周面側に配置される溝付きリング 42 に形成される溝 51、52 の状況を説明するための図で、(A) は溝付きリング 42 のイメージ図で、(B) は各溝 51、52 に対応した各レンズ 2、3、22 の動きを示すレンズ動作図である。

【0045】

図 1 および図 2 に示すように、変換機構 32 は、ロータ 11 の内周面、すなわち、溝付きリング 42 に形成された 2 本の溝 51、52 (案内溝) と、レンズホルダ 4、5 の外周部に形成された突起部 53、54 (係合手段) とを有している。突起部 53 は溝 51 内に入り込み、突起部 54 は溝 52 内に入り込む。

【0046】

図 3 は、変換機構 32 によって直動動作する各レンズ 2、3 の動きを説明するための端面図で、(A) は望遠撮影時の各レンズ 2、3、22 の位置関係を示し、(B) は標準撮影時の各レンズ 2、3、22 の位置関係を示し、(C) は広角撮影時の各レンズ 2、3、22 の位置関係を示している。図 2 および図 3 に示すように、固定レンズ 22 は常に位置が固定しており、一方、レンズ 2 とレンズ 3 はロータ 11 が回転することで、光軸 F に沿って直動動作する。この動きの詳細は後述する。

【0047】

図 4 から図 6 は、各レンズ 22、2、3 の断面図と平面図である。樹脂製の一体成型体である固定レンズ 22 は、図 4 に示すように、両面が凹となる円形状のレンズ部 61 と、レンズ部 61 を囲むドーナツ形状のレンズホルダ部 62 とを有している。レンズホルダ部 62 は、レンズ部 61 に続く厚さが厚い嵌合部 63 と、その外周に配置される厚さが薄い係止部 64 とを有している。嵌合部 63 を厚くし、レンズ部 61 を薄くしてしかも凹部としているため、レンズ部 61 の光軸 F 方向の両側には、嵌合部 63 の仮想水平面 65、66 とレンズ部 61 のレン

ズ面 67, 68 とではさまれた空間 S1, S2 が形成される。また、係止部 64 の一部には、直線状に切り欠かれた切欠部 69 が設けられている。この切欠部 69 の部分は、樹脂を注入するためのゲート部が配置される部分または配置されていた部分である。

【0048】

固定レンズ 22 は、その嵌合部 63 がガイド支持部 7e で形成される開口部分に嵌合し、一方、係止部 64 が開口 7a に嵌合すると共にガイド支持部 7e に突き当たり、その位置、すなわち、ガイド支持部 7e に係止された状態で固定される。

【0049】

レンズ 2 とレンズホルダ 4 の一体成型体は、図 5 に示すように、非球面樹脂レンズとなる半球状のレンズ 2 を中心に有し、このレンズ 2 の外周に連続して形成されるドーナツ状のレンズホルダ 4 とを有している。レンズホルダ 4 は、ガイドおよび回り止めとして機能する 2 つの係合部 71, 72 と、ガイドとしても回り止めとしても機能しない 1 つの逃げ部 73 と、一方の係合部 71 の近傍に設置され溝 51 に挿入される突起部 53 と、を有する。なお、係合部 72 は、ガイドと回り止めの各機能のうち、ガイドとしての機能はわずかであり、回り止めの機能が主たる機能となっている。

【0050】

係合部 71 は、3 本のガイド軸 13 のうちの 1 本（このガイド軸 13 を以下ではガイド軸 13a という。）が貫通すると共にガイド作用と回り止め作用をする貫通孔 81 を備える長く形成された柱状の摺動部 82 を有する。この摺動部 82 は、その突出方向が光軸 F と平行となるように、かつ貫通孔 81 の中心軸が光軸 F と平行となるように、撮像素子 24 側に突出している。

【0051】

係合部 72 は、3 本のガイド軸 13 のうちの 1 本（このガイド軸 13 を以下ではガイド軸 13b という。）が挿通すると共にガイド作用と回り止め作用を行う切欠部 83 を有する。この切欠部 83 のガイド軸 13b と摺動する部分が係合部 72 の摺動部となる。

【0052】

逃げ部 73 は、切欠孔として形成され、3本のガイド軸 13 のうちの残りの 1 本（このガイド軸 13 を以下ではガイド軸 13c という。）が挿通すると共にレンズ 3 側の長く形成された摺動部 102（詳細は後述）が入り込み可能とされることで摺動部 102 の逃げ空間 S3 を形成している。この逃げ部 73 は、ガイドとしても回り止めとしても機能しないものとなっている。

【0053】

レンズホルダ 4 は、さらに、レンズ 2 を囲むように配置される厚さが薄い連結部 74 と、この連結部 74 の外周に配置される厚さが厚い突き当たり部 75 と、連結部 84 および突き当たり部 75 とをつなぐ円錐状の傾斜面となる傾斜部 76 と、連結部 74 と突き当たり部 75 の各厚さの略中間の厚さとなる外周部 77 と、絞り 26 を囲む円輪状の係合突起 78 とを有している。

【0054】

なお、3本のガイド軸 13 は、120度間隔で均等間隔配置されており、各ガイド軸 13 が挿通する 2 つの係合部 71、72 と 1 つの逃げ部 73 は、それらの各中心が同様に 120度間隔となるように配置されている。また、貫通孔 81 と切欠部 83 は、共に外周部 77 に形成され、逃げ部 73 としての切欠孔は、外周部 77 から突き当たり部 75 に渡って形成されている。外周部 77 の一部には、切欠部 69 と同様な形状の切欠部 84 が形成され、樹脂注入のゲート部とされている。また、レンズ 2 の突出高さは、突き当たり部 75 の仮想水平面 85 とその突出の頂点とが重なるように形成されているが、わずかに飛び出たり、または仮想水平面 85 にわずかに届かないようにしても良い。

【0055】

レンズ 3 とレンズホルダ 5 の一体成型体は、非球面樹脂レンズとなる半球状のレンズ 3 を中心に有し、レンズ 3 の外周に連続して形成されるドーナツ形状のレンズホルダ 5 とを有している。レンズホルダ 5 は、ガイドおよび回り止めとして機能する 2 つの係合部 91、92 と、ガイドとしても回り止めとしても機能しない 1 つの逃げ部 93 と、一方の係合部 91 の近傍に設置され溝 52 に挿入される突起部 54 とを有する。なお、係合部 92 は、係合部 72 と同様に、ガイド機

能と回り止め機能のうち、主に回り止め機能を有するものとなっている。

【0056】

レンズホルダ5は、さらにレンズ3を囲むように配置される厚さが薄い連結部94と、この連結部94の外周に配置される厚さが厚い保護部95と、連結部94および保護部95とをつなぐ円錐状の傾斜面となる傾斜部96と、連結部94と保護部95の各厚さの略中間の厚さとなる外周部97とを有している。

【0057】

係合部91は、ガイド軸13cが貫通すると共にガイド作用と回り止め作用をする貫通孔101を有する長く形成された摺動部102を有する。この摺動部102は、被写体側（対物側）に突出すると共に、その突出方向や貫通孔101の中心軸が光軸Fと平行となるように形成されている。係合部92は、ガイド軸13bが挿通すると共にガイド作用と回り止め作用を行う切欠部103を有する。この切欠部103のガイド軸13bと摺動する部分が係合部92の摺動部となる。逃げ部93は、切欠孔として形成され、ガイド軸13aが挿通すると共にレンズ2側の摺動部82が入り込み可能とされることで、摺動部82の逃げ空間S4を形成している。この逃げ部93は、ガイドとしても回り止めとしても機能しないものとなっている。

【0058】

なお、3本のガイド軸13は、120度間隔で均等間隔配置されており、各ガイド軸13が挿通する2つの係合部91、92と1つの逃げ部93は、それらの各中心が同様に120度間隔となるように配置されている。また、貫通孔101と切欠部103は、共に外周部97に形成され、逃げ部93としての切欠孔は、外周部97から保護部95に渡って形成されている。外周部97の一部には、切欠部84と同様な形状でかつ同様な位置に切欠部104が形成され、樹脂注入のゲート部とされている。また、レンズ3の突出高さは、保護部95の仮想水平面105とその突出の頂点とが重なるように形成されているが、わずかに飛び出たり、または仮想水平面105にわずかに届かないように形成しても良い。

【0059】

長く形成した摺動部82、102は、長く形成することで、ガイド軸13a、

13c に対しての各レンズ 2, 3 の傾き (倒れ) を防止している。これによって各レンズ 2, 3 が光軸 F 方向に直動動作するとき、各レンズ 2, 3 の中心が光軸 F と同一線上を動作することとなる。また、係合部 72, 92 が短い摺動部とされているのは、直動動作するときのこじれ防止のためである。すなわち、ガイド作用による直動動作は、長く形成された摺動部 82, 102 が担っており、係合部 72, 92 は回り止めとしての機能を特に担っている。また、係合部 72, 92 が外周から中心方向に切り欠かれた切欠孔 83, 103 とされているのは、この各係合部 72, 92 が、上述したように、各レンズ 2, 3 の回り止めを行うことが主目的であり、できる限り摺動によるロスや不具合を発生させないためである。

【0060】

長く形成された摺動部 82, 102 の長さ H1, H2 は、係合部 72, 92 の厚さ、すなわち外周部 77, 97 の厚さ H3, H4 の 2～5 倍、この実施の形態では、 $H1:H3=23:6$ で、 $H2:H4=21:6$ とされている。上述のように長い摺動部が短い摺動部の 2～5 倍となると、傾き防止とこじれ防止の両面で好ましいものとなる。特に、3～4 倍の場合、垂直度を保った状態での光軸 F 方向への移動が高精度かつ高摺動性をもって実行される。

【0061】

また、係合部 72, 92 の外周部 77, 97 の厚さを連結部 74, 94 の厚さより厚くしているのは、連結部 74, 94 をできる限り薄くすることでレンズ 2, 3 をできる限り大径とし、口径を大きくする一方、その薄くした連結部 74, 94 ではガイド軸 13 との摺動時の強度を保持できないためである。傾斜面 76, 96 を設け、徐々に厚くすることで強度アップをひずみなく達成できると共に、最も厚い突き当たり部 75 を形成することで、レンズ 2 が固定レンズ 22 に突き当たることを確実に防止し、最も厚い保護部 95 を形成することで、レンズ 3 がフィルタ 23 に突き当たることを確実に防止している。

【0062】

図 1 に示す構造では、ロータ 11 の溝付きリング 42 に形成された溝 51, 52 は、貫通溝とされている。すなわち、溝 51, 52 は、溝付きリング 42 を貫

通し、光軸 F から見てマグネット 51 がその溝 51, 52 の奥に確認できるようになっている。しかし、溝付きリング 42 に、貫通しない凹溝を形成するようにしても良い。なお、溝付きリング 42 は、樹脂材で形成されているが、鉄材で形成しても良い。樹脂材とすると、この実施の形態のように、マグネット 41 をインサートするインサート成型によってロータ 11 を形成することができる。また、溝付きリング 42 を鉄材とすると、溝付きリング 42 がマグネット 41 のバックヨーク的な働きをし、電磁機構 31 の能力を向上させることができる。

【0063】

また、ガイド軸 13 は、金属製とされているが樹脂製としても良い。さらに、前側ケース 7 と後側ケース 8 は共に樹脂製とされているが金属製としても良い。また、この実施の形態では、長く形成された摺動部 82 は、その長さ H1 の範囲でガイド軸 13a と摺動している。これは、貫通孔 81 と突き当たり部 75 との間にわずかな隙間 h (図 5 参照) が介在しているためである。一方、レンズホルダ 5 の長く形成された摺動部 102 は、その長さ H2 に、保護部 95 の突出分が加えられた長さ範囲でガイド軸 13c と摺動している。このような構成を有しているため、長さ H2 は長さ H1 より小さくしても十分な摺動機能を果たすことができるのである。

【0064】

このレンズ駆動装置 1 の組み込みにおいては、前側ケース 7 やガイド軸 13 を組み込む前にレンズ 2, 3 が組み込まれる。すなわち、後側ケース 8 に対してステータ 43 やフィルタ 23 やベアリングボール 14 を組み込んだ後に、ロータ 11 をまず組み込み、その後、レンズ 2, 3 をロータ 11 で囲まれる内部空間に入れ込む。このとき、突起部 53 とレンズ 2 を有する一体成型体や、突起部 53 とレンズ 3 を有する一体成型体の各最長径は、ロータ 11 の内径よりわずかに小さくされているので、各一体成型体をロータ 11 内に入れ込むことが可能である。

【0065】

組み込みに当たっては、まず、突起部 54 を有する一体成型体を奥側に入れ込んでいき、溝 52 が形成されている部分に対向する位置に突起部 54 がきたとき、この一体成型体を横方向にずらし、突起部 54 を溝 52 に入れ込む。また、そ

の後、突起部 5 3 を有する一体成型体をロータ 1 1 内に入れていき、溝 5 1 が形成されている部分に対向する位置に突起部 5 3 がきたとき、この一体成型体を横方向にずらし、突起部 5 3 を溝 5 1 に入れ込む。

【 0 0 6 6 】

その後、3本のガイド軸 1 3 をそれぞれ各一体成型体を挿通させ、その一端を後側ケース 8 に圧入して支柱状とする。次に、ベアリングボール 1 2 を所定位置に保持させるようにして前側ケース 7 を後側ケース 8 と嵌合させる。その後、固定レンズ 2 2 を組み込み、最後にカバーガラス 2 1 を組み込む。

【 0 0 6 7 】

次に、以上のように構成されたレンズ駆動装置 1 および薄型カメラの動作について説明する。

【 0 0 6 8 】

この薄型カメラは、電源がオフされているときは、図 3 (A) に示す望遠撮影位置で待機している。撮影用のスイッチ（図示省略）を動作させると、図示しない電源からフレキシブル基板 2 6、端子 2 7（後側ケース 2 8 の軸方向端面からフレキシブル基板 2 6 側に突出している部分）を介して電力が電磁機構 3 1 に供給される。すると、ステータ 4 3 が励磁され、ロータ 1 1 は被写体側から見て時計方向（CW）に回転する。その回転は、変換機構 3 2 によって直動動作に変換され、固定レンズ 2 2 に対してレンズ 2 がさらに近づこうとする（図 1 の矢示 A 方向に動こうとする）。

【 0 0 6 9 】

しかしながら、通常は、固定レンズ 2 2 の嵌合部 6 3 の先端と、レンズホルダ 4 の突き当たり部 7 5 とが突き当たっているため、レンズ 2 は動かない。一方、振動等によって、嵌合部 6 3 と突き当たり部 7 5 とが突き当たっていないときは、突き当たり部 7 5 は固定レンズ 2 2 側に向かって動き、嵌合部 6 3 に突き当たる。以上のような動作によって、原点の位置出しが行われる。なお、待機状態を図 3 (B) に示す標準撮影位置としたり、図 3 (C) に示す広角撮影位置としても良い。なお、待機状態を広角撮影位置としたときは、原点位置出しは広角側で行うのが好ましい。

【0070】

原点位置出しが行われた後、ロータ 11 は被写体側から見て反時計方向（CCW）に回転する。このため、レンズ 2, 3 は、共に被写体から遠ざかる方向に駆動され（直動動作し）、図 3（B）に示す標準撮影位置で停止する。このとき、レンズ 2 側の溝 51 がより急な斜線となっているため、レンズ 2 の方が、レンズ 3 に比べ、被写体からより大きく後退する。

【0071】

図 3（B）に示す標準撮影位置で停止する際、レンズ 2 側の長く形成された摺動部 82 は、レンズ 3 側の逃げ部 93 の逃げ空間 S4 内に入り、摺動部 82 はレンズ 3 側のレンズホルダ 5 に衝突しない。このとき、摺動部 82 の外周面と逃げ部 93 の内周面との間にはわずかな隙間が生じており、直動動作に影響を与えることはない。一方、レンズ 3 側の長く形成された摺動部 102 もレンズ 2 側の逃げ部 73 の逃げ空間 S3 に入り、摺動部 102 もレンズ 2 側のレンズホルダ 4 に衝突しない。このとき、摺動部 102 の外周面と逃げ部 73 の内周面との間にもわずかな隙間が生じており、直動動作に影響を与えることはない。

【0072】

この標準撮影位置となると、撮影が可能とされ、シャッタ（図示省略）が動作可能となる。ユーザは、図示しないズーミングボタンを操作することで、望遠方向や広角方向へレンズ 2, 3 を動かすことができる。望遠方向に動かす場合は、ロータ 11 を被写体側から見て時計方向へ回転させる。広角方向へ動かす場合は、ロータ 11 を被写体側から見て反時計方向へ回転させる。

【0073】

所定の倍率に設定し、撮影用ボタン（図示省略）を押し被写体を撮影する。撮影は撮像素子 24 上の像を撮像素子 24 が検出し、信号処理することで行われる。撮影終了後、撮影用ボタンをオフすることで、次の撮影チャンスまで待機させるようにしても良いが、この薄型カメラでは、撮影用ボタンをオフすることなく、そのままの状態とすることで、撮影待機モードで待機することとなる。この撮影待機モードでは、電磁機構 31 への通電を停止させる一方、レンズ 2, 3 は最終位置に保持される。制御部（図示省略）は、ステッピングモータとなる電磁機

構 31 によって動作するレンズ 2, 3 の原点位置からのステップ数を記憶することで、レンズ 2, 3 の最終位置を記憶する。

【0074】

このため、撮影待機モードから撮影モードに移行する場合、レンズ 2, 3 を所定の設定位置にすばやく移動させることができる。また、撮影待機モードでは、レンズ 2, 3 の位置保持のための電力が不要となるため、低消費電力化されたものとなる。なお、撮影用ボタンを押し、電源をオフすると、カメラ部分は撮影待機モードではなく完全なオフ状態となる。このときも、電磁機構 31 への通電は停止されるが、その直前にロータ 11 は被写体側から見て時計方向に回転し、レンズ 2, 3 は望遠撮影位置となる。この望遠撮影位置となったことを制御部が検知し、電磁機構 31 への通電を制御部が停止することで完全なオフ状態となる。

【0075】

この実施の形態においては、上述のような制御を行うようにしているが、撮影用ボタンを押し、オフさせたとき、レンズ 2, 3 を最終停止位置で、そのまま位置保持させつつ、電磁機構 31 への通電を停止するような制御としても良い。その場合、撮影のために撮影用ボタンを押したときには、上述のように原点出し動作を行わせるようにするのが好ましいが、原点出し動作を行わず、すぐに記憶されているステップ数（すなわち制御部によって記憶されているレンズ 2, 3 の位置）に基づいて、レンズ 2, 3 を所定の方向へ移動させるようにしても良い。

【0076】

（実施の形態の効果）

このように、この実施の形態のレンズ駆動装置 1 や薄型カメラにおいては、レンズホルダ 4, 5 を外周側で囲むように電磁機構 31 を配置したため、レンズホルダ 4, 5 の側方に駆動手段、特に電磁機構を配置した場合と比較して、レンズ駆動装置 1 や薄型カメラを小型化できる。また、径方向に関しては、対称性の良いものとなり、振動防止の面で有利となる。また、ガイド軸の存在によって、レンズの位置精度、特に周方向の位置精度や水平精度の向上が図られる。

【0077】

また、この実施の形態では、電磁機構 31 が発生させた回転駆動力を変換機構

32によって光軸Fに沿う直線方向への駆動力に変換してレンズホルダ4, 5を直動させるため、電磁機構31に対する給電を停止した状態でレンズホルダ4, 5に光軸F方向の外力や振動が加わっても、このような外力や振動によってレンズホルダ4, 5が光軸F方向に移動することを変換機32がメカ的な作用によって阻止する。したがって、電磁機構31に給電しなくても、レンズホルダ4, 5を所定位置に保持することができる。

【0078】

また、電磁機構31は、ステッピングモータの構造を備えているため、電磁機構31に対する給電を停止した状態でレンズホルダ4, 5に光軸F方向の外力や振動が加わっても、このような外力や振動によってレンズホルダ4, 5が光軸F方向に移動することを、ステータ43とロータ11との間に作用するディテントトルクによっても阻止する。したがって、電磁機構31に給電しなくても、レンズホルダ4, 5を所定位置に確実に保持することができる。また、ステータ43への給電によってステップ数を制御するだけで、レンズ2, 3の光軸F方向における位置を確実に制御することができる。

【0079】

また、この実施の形態では、レンズホルダ4, 5とロータ11との間に、それらやガイド軸13を含めた変換機構32を設けたため、径方向の厚みが増すことがない。また、溝51, 52、突起部53, 54および3本のガイド軸13によって、レンズ2, 3を光軸Fの周りに回転させることなく、光軸F方向に移動させることができる。また、レンズホルダ4, 5は、突起部53, 54が溝51, 52内をそれぞれ相対移動することにより直動するので、光軸Fに対する溝51, 52の傾斜角を調整することにより、ロータ11の回転によるレンズホルダ4, 5の光軸F方向の移動量や位置精度を最適条件に設定することができる。また、この種の設定によって、ズーミング動作を高倍率化したり、最適化することができる。

【0080】

以上、本発明の好適な実施の形態の例を説明したが、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更実施可能である。たとえば上述の例では、可動するレンズが2

枚である例、すなわちレンズ 2, 3 が可動する例を示したが、1つのレンズのみを可動とする場合や、3枚以上のレンズを可動させる場合にも本発明を適用することができる。また、レンズホルダ 4, 5 をそれぞれ筒状にし、その部分の外周に溝 5 1, 5 2 に相当する溝をそれぞれ設け、一方、ロータ 1 1 の内周面に突起部 5 3, 5 4 に相当する突起を設けるようにしても良い。

【0081】

また、駆動手段としての駆動機構 6 を 1 つ設けた例を示したが、駆動機構 6 を光軸 F 方向に 2 つまたは 3 つ以上重ねて配置しても良い。その場合、ガイド軸 1 3 は、すべての駆動機構 6 に共通して使用できるようにするのが好ましい。また、駆動機構 6 を 2 段重ねにした場合、被写体側をズーム機構とし、撮像素子 2 4 側をオートフォーカス機構とするのが好ましいが、逆の配置としても良い。また、上述の実施の形態では、回転駆動力を直線方向への駆動力に変換する変換機構 3 2 を備えているが、変換機構を備えないようにしても良い。この場合、電磁機構としては、たとえば、ムービングコイル型のリニアモータ等を採用し、レンズホルダをガイド軸に沿って直接リニア駆動させる構成などが考えられる。

【0082】

また、ロータ 1 1 の両端面を受けるベアリングボール 1 2, 1 4 はそれぞれ円輪状に隙間なく配置されるものとしたが、等間隔に 3 個（120 度間隔）、4 個（90 度間隔）、5 個（72 度間隔）等間隔をあけてベアリングボール 1 2, 1 4 を配置するようにしても良い。また、ベアリングボール 1 2 側を円輪状にベアリングボール 1 2 を配置する構成とし、ベアリングボール 1 4 側を間隔をあけて（たとえば 120 度間隔の 3 個）ベアリングボール 1 4 を配置する構成としても良いし、またこの逆の関係としても良い。円輪状のベアリングボール 1 2, 1 4 を配置した場合、摩擦が少なくなり、軽い回転が可能となる。間隔をあけてベアリングボール 1 2, 1 4 を配置した場合、傾きが少なくなり、安定した回転を得ることができると共にコストの低減が可能となる。

【0083】

また、上述の実施の形態では、突起部 5 3, 5 4 を溝 5 1, 5 2 に挿入する際、ガイド軸 1 3 を設置する以前に、各一体成型体をロータ 1 1 内に入れた後、光

軸 F 方向に対して直角となる方向へ水平移動させて溝 5 1, 5 2 へ突起部 5 3, 5 4 を入れ込む方法を採用したが、溝付きリング 4 2 の内周面に溝 5 1 へつながる挿入案内溝と、溝 5 2 へつながる挿入案内溝を設けるようにしても良い。この場合、挿入案内溝へ突起部 5 3, 5 4 を入れ、その挿入案内溝に沿って突起部 5 3, 5 4 を移動させ、所定のズーム用の溝 5 1, 5 2 に入れ込むこととなる。この構成を採用すると、ガイド軸 1 3 を設置する以前のみならず設置した後でも、レンズ 2, 3 の組み込みが可能となる。

【0084】

また、溝付きリング 4 2 に溝 5 1, 5 2 を設けるのではなく、溝付きリング 4 2 を設けずマグネット 4 1 に直接、溝 5 1, 5 2 を設けるようにしても良い。また、レンズ 2, 3 とレンズホルダ 4, 5 とをそれぞれ一体成型したものとするのではなく、レンズ 2 に別体のレンズホルダ 4 を取り付け、レンズ 3 に別体のレンズホルダ 5 を取り付けのようにしたり、突起部 5 3, 5 4 のみを後からレンズホルダ 4, 5 に取り付けのようにしても良い。また、突起部としては、レンズホルダ 4, 5 やロータ 1 1 に固定させるのではなく、回動可能なボールと、そのボールを回動可能に保持する凹部とを設ける構成等、突起部を固定させないようにしても良い。

【0085】

また、2つのレンズ 2, 3 によってズーム機構を動作させる場合、ガイド軸 1 3 としては、120度間隔に配置される3本のガイド軸 1 3 が好ましいが、回り止めが他の手段でなされているときは2本のガイド軸 1 3 (1 3 a、1 3 c) のみとしても良い。また、1つのレンズのみを可動させるときも、2本のガイド軸 1 3 とすることができる。2本のガイド軸 1 3 とする場合は、180度対称に配置するのが好ましい。なお、複数のガイド軸 1 3 を配置するときは、等間隔(等角度間隔)が好ましいが、不均等間隔で配置するようにしても良い。

【0086】

絞り 2 6 は、円形状で中央に円形穴を有する構成とされた薄板とされているが、厚板形状としたり、レンズ 2 の一部やレンズホルダ 4 に光の通過を阻止する部材を蒸着等で付け、レンズ 2 を有する一体成型体と一体的に取り扱えるようにし

でも良い。さらに、絞り 2 6 は、レンズ 3 側に設けたり、フィルタ 2 3 の近傍に固定したりしても良い。

【0 0 8 7】

電磁機構 3 1 としては、上述したようにステッピングモータの構成が好ましいが、可動レンズとして 2 位置のみの状態が必要な場合など、簡易な機構で良い場合は、駆動コイルが 1 つの同期モータとしたり、マグネット 4 1 が不要なリラクタンスモータとしても良い。また、精度の高い位置制御が必要とされる場合には、エンコード方式や駆動コイルに発生する逆起電力の検出などによってロータの位置を検知する方式を採用したステッピングモータや直流ブラシレスモータを、電磁機構 3 1 として採用しても良い。

【0 0 8 8】

また、上述の実施の形態では、レンズ駆動装置 1 をカメラ付き携帯電話機のカメラ部分の機構として組み込んだ例を示したが、本発明のレンズ駆動装置や薄型カメラは、モバイルコンピュータ、P D A 等の他の携帯装置に使用したり、監視カメラ、医療用カメラ等他のカメラ装置や、自動車、テレビ等の装置にも組み込むことができる。

【0 0 8 9】

【発明の効果】

本発明では、レンズの位置精度の向上を図り、かつ、小型化を図ることができるレンズ駆動装置および薄型カメラならびにカメラ付き携帯電話機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係るレンズ駆動装置および薄型カメラを示す断面図である。

【図 2】

図 1 に示されるレンズ駆動装置中のロータに形成される溝の状況を説明するための図で、(A) は溝付きリングのイメージ図で、(B) は各溝に対応した各レンズの動きを示すレンズ動作図である。

【図 3】

図 1 に示されるレンズ駆動装置中の変換機構によって直動動作する各レンズの動きを説明するための端面図で、(A) は望遠撮影時の各レンズの位置関係を示す図で、(B) は標準撮影時の各レンズの位置関係を示す図で、(C) は広角撮影時の各レンズの位置関係を示す図である。

【図 4】

図 1 に示されるレンズ駆動装置中の固定レンズを示す図で、(A) は (B) に示す A-A 線断面図で、(B) は平面図である。

【図 5】

図 1 に示されるレンズ駆動装置中の可動するレンズであって対物側のレンズを示す図で、(A) は (B) に示す A-A 線断面図にその C-C 線断面図を付加した図で、(B) は平面図である。

【図 6】

図 1 に示されるレンズ駆動装置中の可動するレンズであって撮像素子側のレンズを示す図で、(A) は (B) に示す A-A 線断面図にその C-C 線断面図を付加した図で、(B) は平面図である。

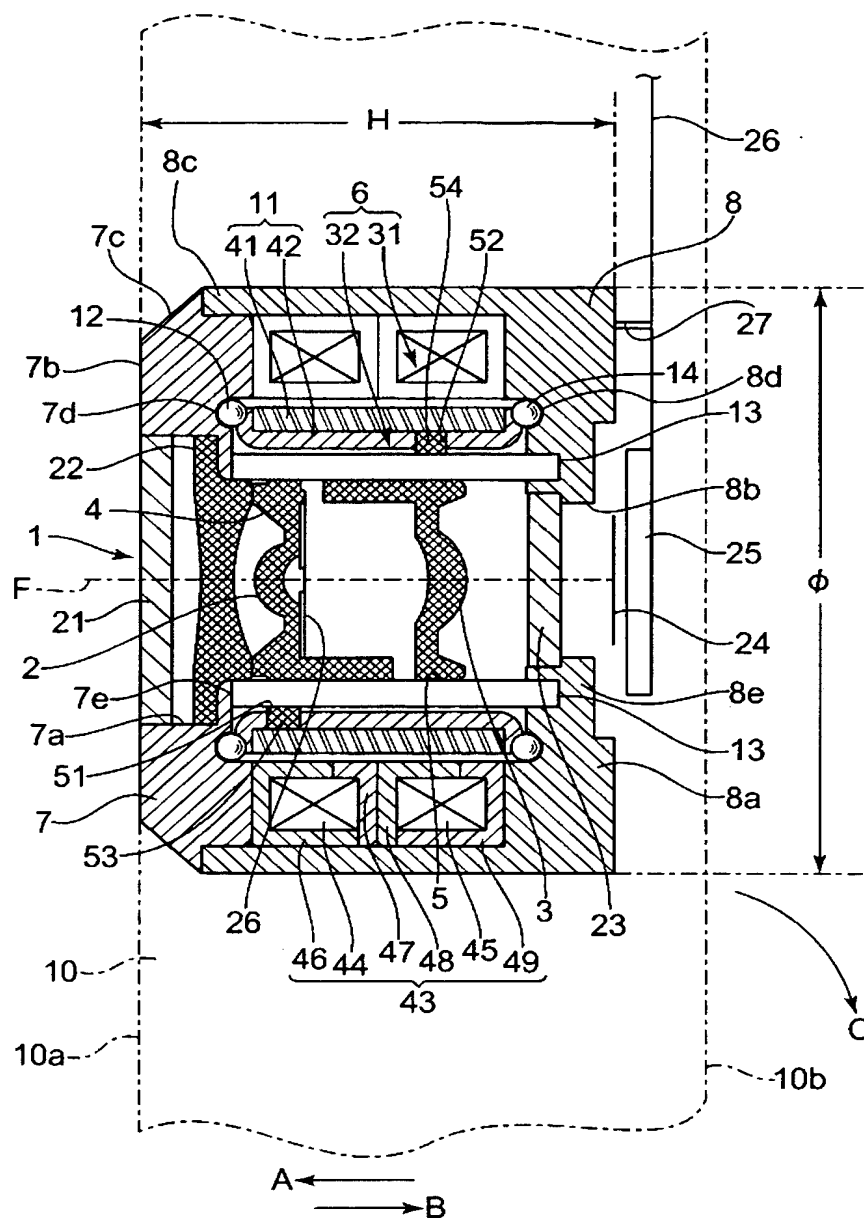
【符号の説明】

- 1 レンズ駆動装置
- 2 レンズ (対物側の可動レンズ)
- 3 レンズ (撮像素子側の可動レンズ)
- 4, 5 レンズホルダ
- 6 駆動機構 (駆動手段)
- 7 前側ケース
- 8 後側ケース
- 10 カメラ付き携帯電話機
- 10a ケースの表面
- 10b ケースの裏面
- 11 ロータ
- 12 ベアリングボール

- 1 3 ガイド軸（回転阻止手段）
- 1 4 ベアリングボール
- 2 1 カバーガラス
- 2 2 固定レンズ
- 2 3 フィルタ
- 2 4 撮像素子
- 2 5 回路基板（基板）
- 3 1 電磁機構
- 3 2 変換機構
- 4 1 マグネット
- 4 2 溝付きリング
- 4 3 ステータ
- 4 4 第 1 の駆動コイル
- 4 5 第 2 の駆動コイル
- 5 1, 5 2 溝（案内溝）
- 5 3, 5 4 突起部（係合手段）
- 7 1, 7 2 係合部
- 7 3 逃げ部
- 8 2 長く形成された摺動部
- 8 3 切欠部（摺動部）
- 9 1, 9 2 係合部
- 9 3 逃げ部
- 1 0 2 長く形成された摺動部
- 1 0 3 切欠部（摺動部）

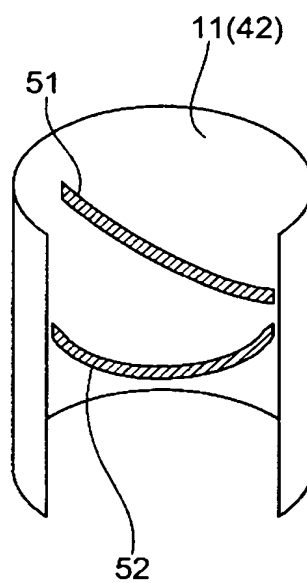
【書類名】 図面

【図 1】

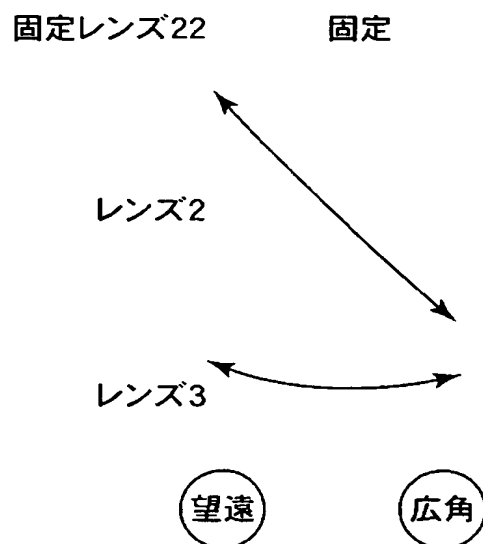


【図 2】

(A)

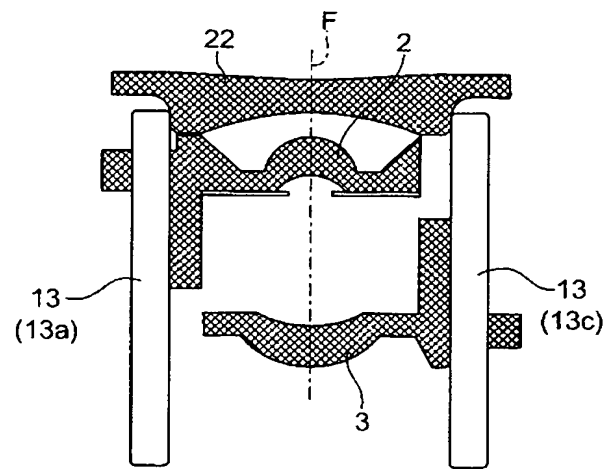


(B)

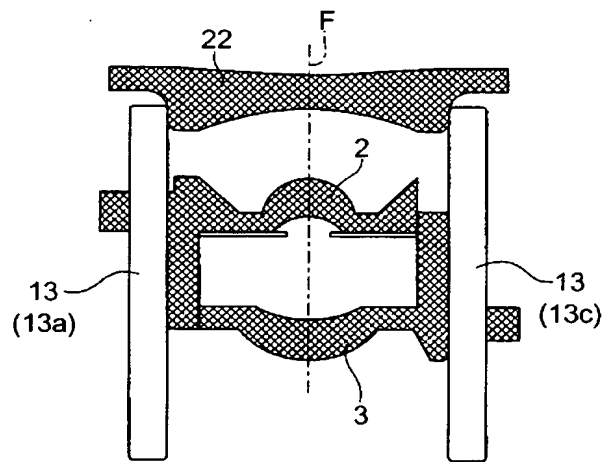


【図 3】

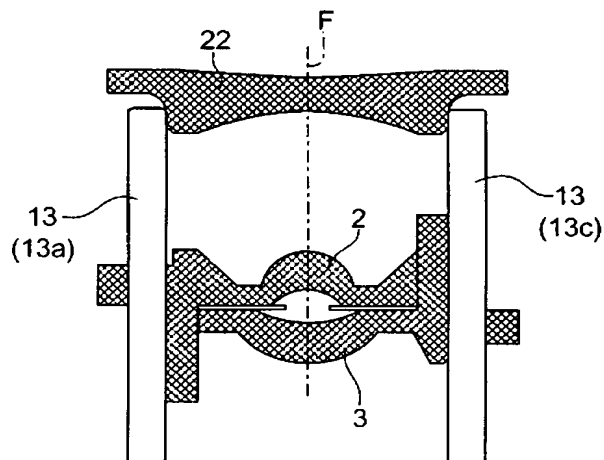
(A) 望遠



(B) 標準

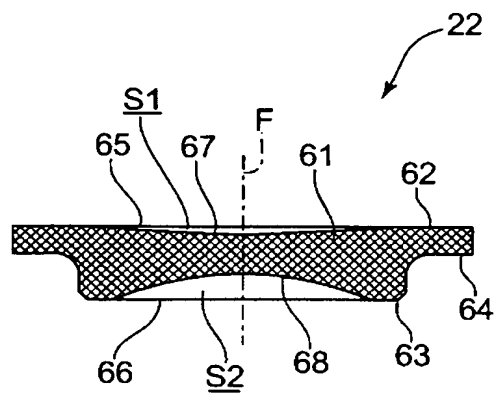


(C) 広角

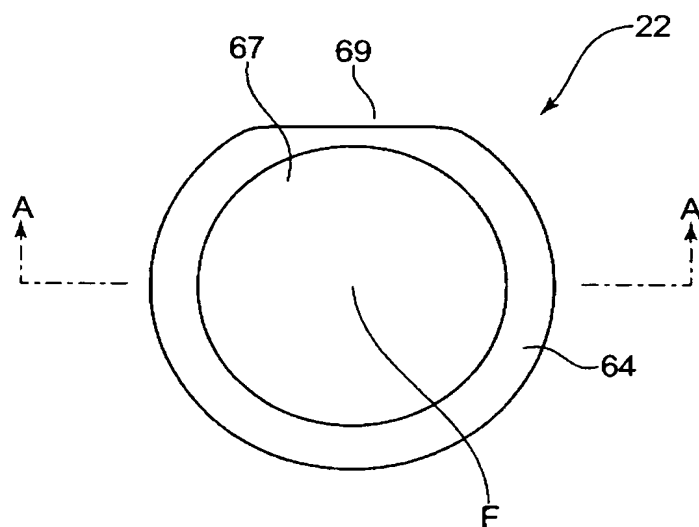


【図 4】

(A)

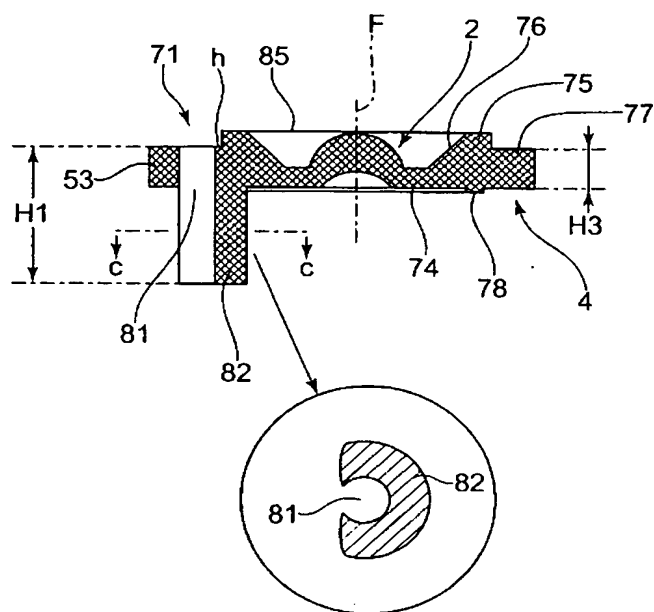


(B)

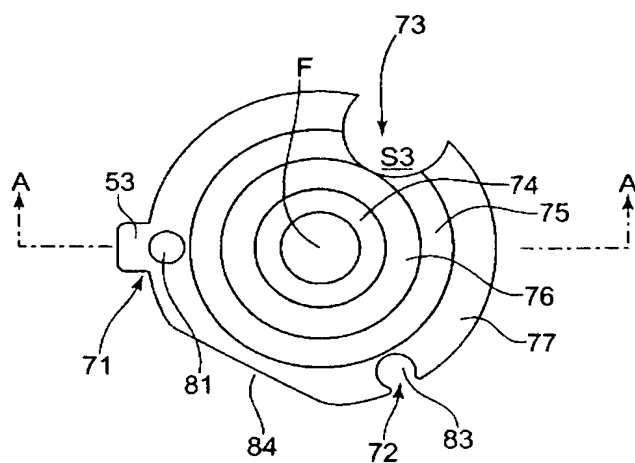


【図 5】

(A)

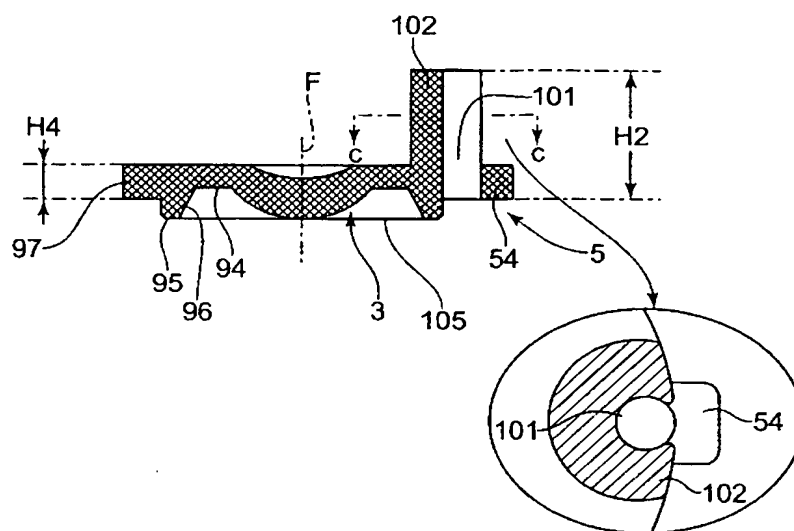


(B)

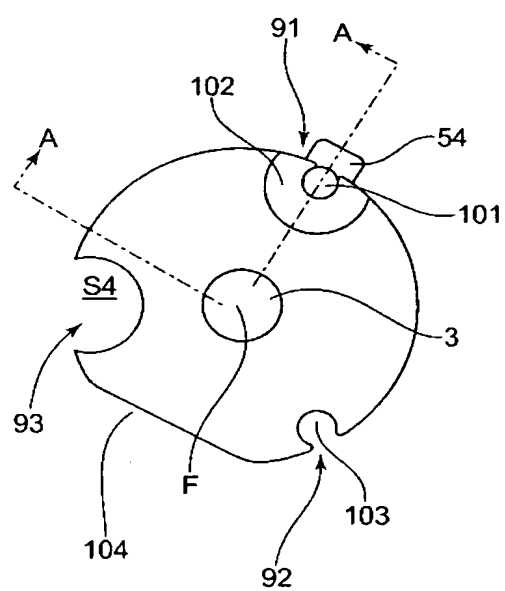


【図 6】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通電を停止した状態でレンズの位置保持を行うことができ、かつ、小型化を図ること。

【解決手段】 このレンズ駆動装置 1 は、レンズ 2, 3 を保持するレンズホルダ 4, 5 と、このレンズホルダ 4, 5 をレンズ 2, 3 の光軸 F に沿って直動させる駆動手段 6 とを有する。そして、駆動手段 6 は、レンズホルダ 4, 5 を外周側で囲むように配置されてレンズホルダ 4, 5 を光軸 F 方向に沿って直動させるための駆動力を発生させる電磁機構 3 1 と、この電磁機構 3 1 で囲まれた内部空間に配置されると共に、レンズホルダ 4, 5 に設けた係合部に係合し、このレンズホルダ 4, 5 の光軸 F に対する傾きを抑制して光軸 F に沿った直動動作をガイドするガイド軸 1 3 と、を有している。また、薄型カメラやカメラ付き携帯電話機 1 0 は、このようなレンズ駆動装置 1 を組み込んでいる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 4 5 3 1 9
受付番号	5 0 3 0 0 8 5 3 9 6 7
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 7 月 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 5 月 22 日

特願 2 0 0 3 - 1 4 5 3 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 2 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地

氏 名

株式会社三協精機製作所